

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

**Generate Collection**

L2: Entry 5 of 6

File: JPAB

Jan 25, 1994

PUB-NO: JP406015846A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06015846 A

TITLE: DRIVING CIRCUIT FOR INK JET RECORD HEAD

PUBN-DATE: January 25, 1994

## INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KIKUTA, MASAYA

COUNTRY

KISHIDA, HIDEAKI

KATAYAMA, AKIRA

## ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

CANON INC

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP04174451

APPL-DATE: July 1, 1992

US-CL-CURRENT: 235/432; 347/15, 347/56

INT-CL (IPC): B41J 2/205; B41J 2/05; G06F 3/12

## ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain multivalued printing with a simple structure by forming  $N$  print pulses internally with a print command pulse inputted once and making the print pulses correspond to printing data selected bit by bit from inputted parallel data.

CONSTITUTION: For example, parallel data S11 and S12 of 2 bits are read in shift registers 4A and 4B and the data at every bit is held at latch circuits 6. When a print command pulse E1 is inputted once, an F/F 9 is set, and an output 14A of an interval timer 14 passes through an AND gate 11 so as to be inputted to an F/F 2. By AND operation of an output 2A and an output 8A of an output protective circuit 8, a print pulse 3A is made. The F/F 2 is reset by an output 14B of the interval timer 14. A counter 12 counts two pulses of the interval timer 14 and resets the F/F 9. Parallel/serial converting circuits 7 input the output of the latch circuits 6 and shift the output data bit by bit synchronously with the output 14B of the interval timer 14 so as to output to AND gates 5.

COPYRIGHT: (C)1994, JPO&amp;Japio

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-15846

(43)公開日 平成6年(1994)1月25日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>  
B 41 J 2/205  
2/05  
G 06 F 3/12

識別記号 庁内整理番号  
L  
9012-2C  
9012-2C

F I

B 41 J 3/04  
103 X  
103 B

審査請求 未請求 請求項の数2(全8頁)

(21)出願番号

特願平4-174451

(22)出願日

平成4年(1992)7月1日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 菊田 昌哉

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72)発明者 岸田 秀昭

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72)発明者 片山 昭

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

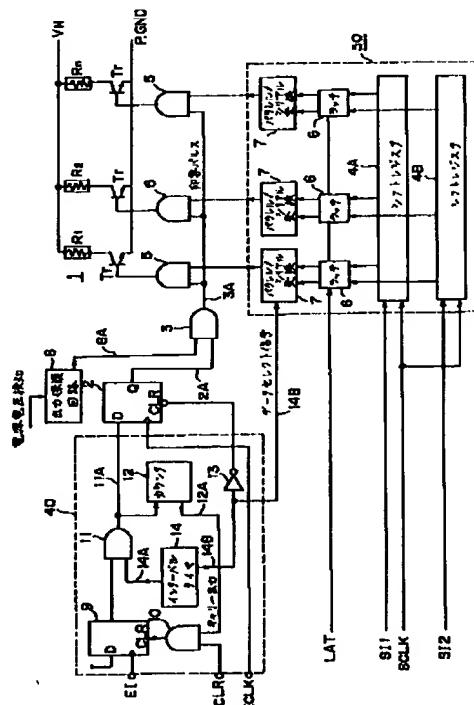
(74)代理人 弁理士 谷 義一 (外1名)

(54)【発明の名称】 インクジェット記録ヘッドの駆動回路

(57)【要約】

【構成】 入力された1回の印字指令パルスに基づいて内部的にN発の印字パルスを形成し、入力された並列データから1ビットずつ選択した印字データと上記印字パルスの各々とを対応させることにより、多階調印字が可能となる。

【効果】 本発明によれば、外部から印字指令パルスを1回だけ供給することにより多値の印字が可能となるので、簡易なシステム構成とすることができる。しかも本発明によれば、複数ビットの並列印字データを一度の転送(1サイクルの転送)で入力することができるので、印字速度の低下を招くことがない。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】印字指令パルスの印加に応答してインク液滴を吐出させるインクジェット記録ヘッドの駆動回路であって、

前記印字指令パルスの印加に応答して、N個（Nは正の整数）の印字パルスを生成する印字パルス生成手段と、複数ビットの並列印字データを入力し、1ビットずつ出力するデータ選択手段と、

前記データ選択手段の出力と前記印字パルスとに基づいて、吐出エネルギー発生素子を駆動する駆動手段とを具備したことを特徴とするインクジェット記録ヘッドの駆動回路。

【請求項2】請求項1において、前記吐出エネルギー発生素子として、電気・熱エネルギー変換素子を用いたことを特徴とするインクジェット記録ヘッドの駆動回路。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、インクジェット記録ヘッドの駆動回路に関するものである。

【0002】さらに詳述すれば本発明は、多階調印字を行うためのインクジェット記録ヘッドの駆動回路に関するものである。

## 【0003】

【従来の技術】従来から知られているインクジェット記録ヘッドのひとつとして、被記録媒体の全幅に亘って吐出口を配列したいわゆるフルマルチ型の記録ヘッドがある。この記録ヘッドは、シリコン等の基板上に電気熱エネルギー変換素子（ヒータ）を配線と共に等間隔に配列し、その電気熱エネルギー変換素子と電気熱エネルギー変換素子との間には樹脂層を積層して隔壁を形成し、各隔壁の上に板状の液路形成部材を接合し、吐出口を形成したものである。

【0004】図6はインクジェット記録ヘッドを駆動する駆動回路の従来例を示す。

【0005】図6においては、駆動用集積回路（IC）5がn個の電気熱エネルギー変換素子1に対して1個設けられている。電気熱エネルギー変換素子1と同一のビット数である記録データ（SI）がデータ転送用クロック（SCLK）に同期して各駆動用IC5内のシフトレジスタ4に順次伝送され、全データが入力された後、ラッチ信号（LAT）の入力によりラッチ回路3に読み込まれる。

【0006】その後、分割駆動用信号（EI）および分割駆動信号転送クロック（ECLK）が入力されると、それに応じて、Dフリップフロップ22により複数の駆動用IC5が順次アクティブ状態にされ、通電時間設定用信号（BEI）のONの間のみ、その駆動用IC5の記録データ信号が電気熱エネルギー変換素子1に選択的に通電され、熱エネルギーによって生成された気泡の作

用により吐出口12からインクが吐出される。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図6に示したような従来の記録ヘッド駆動回路では、1ビットのデータ線SIにより印字データの転送を行っているため、多値データを印字する際（すなわち、階調性印字を行う際）には、図示しない上位装置において所定形式の多値データに予め変換し、その多値データを1ビットずつ読み出し、印字指令パルスを複数回ぶん印加するという複雑な構成としなければならなかつた。

【0008】さらに、階調の数が増すにつれ、印字速度の低下を招来するという欠点も生じた。

【0009】よって本発明の目的は上述の点に鑑み、1回の印字指令パルスの入力により、かつ印字速度の低下を招来することなく、多階調印字を可能としたインクジェット記録ヘッドの駆動回路を提供することにある。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】かかる目的を達成するため、本発明は印字指令パルスの印加に応答してインク液滴を吐出させるインクジェット記録ヘッドの駆動回路であって、前記印字指令パルスの印加に応答して、N個（Nは正の整数）の印字パルスを生成する印字パルス生成手段と、複数ビットの並列印字データを入力し、1ビットずつ出力するデータ選択手段と、前記データ選択手段の出力と前記印字パルスとに基づいて、吐出エネルギー発生素子を駆動する駆動手段とを具備したものである。

## 【0011】

【作用】本発明の上記構成によれば、入力された1回の印字指令パルスに基づいて内部的にN発の印字パルスを形成し、入力された並列データから1ビットずつ選択した印字データと上記印字パルスの各々とを対応させることにより、多階調印字が可能となる。

## 【0012】

【実施例】以下に詳述する本発明の一実施例は、複数の電気熱変換素子（ヒータ）を有し、印字データに対応して電気熱変換素子に選択的に記録電流を通電することにより吐出エネルギーを発生させるものであって、1サイクルで印字データの転送入力を完了させ、さらに1回の印字指令パルスを入力することにより印字濃度に対応した複数個の印字パルスを内部的に発生させる回路構成を具備したものである。

【0013】以下、図面を参照して、本発明の一実施例を詳細に説明する。

【0014】図2は、本実施例の駆動対象となるインクジェット記録ヘッドを示す断面構成図である。本図に示す記録ヘッドは、記録媒体の全幅に対応した範囲に亘って吐出口を整列させたいわゆるフルマルチ型のもので、2ビットの並列データに対応して図3に示すように、3階調の印字を行う。

【0015】図2において、1は通電に応じて発熱シングに発泡を生じさせてインク吐出を行わせるための電気熱変換素子を構成するための発熱抵抗体であり、配線とともに基板11上に半導体と同様の製造工程を経て形成されている。16は、発熱抵抗体1に対応して吐出口12およびこれに連通した液路13を形成するための液路形成部材である。15は、各々の液路13に共通した液室であり、不図示のインク供給源から供給されたインクを貯留する。17は、天板である。

【0016】図1は、図2に示した記録ヘッドを駆動する回路構成を示すものである。本図において、S11およびS12は2ビットの並列データ信号である。SCLKは、これらデータ信号S11, S12を転送するための転送クロックである。4Aおよび4Bはシフトレジスタであり、各データS11, S12を転送クロックSCLKに同期して格納する。

【0017】6はラッチ回路であり、ラッチ信号LATに応答して、各シフトレジスタ4A, 4Bの同一ビットデータを(本実施例の場合に合わせて2ビット)を一時的に保持する。

【0018】7はパラレル/シリアル変換回路であり、ラッチされている2ビットのデータをシリアルデータに変換して出力する。本実施例の場合には2ビットのデータであるので、各シフトレジスタ4A, 4Bからの出力線を単に切替えることにより、等価的にパラレル/シリアル変換を行ったことになる。従って、図1においては、シリアルデータの出力タイミングを制御する信号を、データセレクト信号14Bとしてある。

【0019】上述したシフトレジスタ4Aおよび4B、ラッチ回路6、パラレル/シリアル変換回路7により、印字データ供給部50(破線)を形成している。

【0020】次に、破線40で示した印字指令パルス処理部について説明する。ここで、EIは1発のパルスからなる印字指令パルスであり、多階調印字を行う場合にも、入力される印字指令パルスは1発である。CLRはクリア信号、ECLKは駆動クロックパルスである。

【0021】9はD型フリップフロップ(以下、F/Fと略記する)、10および11はANDゲートである。12はカウンタであり、ANDゲート11の出力パルスを2発計数する度に、キャリー出力12Aを送出する。このキャリー出力12Aは、ANDゲート10を介してF/F9をリセットする。13は、インバータである。

【0022】14はインターバルタイマ(フリーラン発振器)であり、一定周期のパルス出力14AをANDゲート11に連続的に供給している。また、インターバルタイマ14から出力されているもう一方の出力14Bも、上記出力14Aと同一の波形を有するが、上記データセレクト信号として使用するために(すなわち、印字データをANDゲート5に供給するために)、出力14Aより送出時期を早めである。

【0023】以上により、印字指令パルス処理部40が形成される。

【0024】ANDゲート11の出力11AをするF/F2はD型F/Fであり、そのQ出力2Aは出力保護回路8の出力(通常は、ハイレベルを維持する)と共にANDゲート3に入力される。この出力保護回路8は、電源電圧を常時モニタしており、所定の電圧値以下に下がった場合には、その出力8Aをローレベルに低下させる。換言すれば、電源電圧の異常が生じたときには、ANDゲート3が閉じられることになる。

【0025】ANDゲート3からは2発の印字パルス3Aが出力され、パラレル/シリアル変換回路7の出力と共にANDゲート5に入力される。ANDゲート5の各出力はスイッチングトランジスタTrをON/OFFさせ、これにより、ヒータ1が加熱され、インク液滴の吐出が行われる。

【0026】図3は、印字データS11, S12に応じて本実施例による多階調印字を行った場合の状態を示している。すなわち、S11およびS12のデータの組合せにより、インクジェット0個~2個を吐出させることができる。なお、図中のインク液滴のずれは、紙送りによるものである。

【0027】次に、図4を参照して、本実施例の動作を説明する。

【0028】まず、2ビットの並列データS11, S12は転送クロックSCLKに同期してシフトレジスタ4A, 4Bに読み込まれる。そして印字データの転送が完了するとラッチ信号LATを入力し、各ビット毎のデータをラッチ回路6に保持する。

【0029】印字指令パルスEIを一度入力するとF/F9がセットされ、インターバルタイマ14の出力14AがANDゲート11を通り、F/F2に入力される。このF/F2は、駆動クロックECLKの立ち上がりからインターバルタイマ14の出力14Bによりリセットされるまでの間、出力がアクティブとなり、その出力2Aと出力保護回路8の出力8Aの論理積演算により、電気熱変換素子1に通電するための印字パルス3Aを作成する。

【0030】カウンタ12は、インターバルタイマ14のパルス出力数を数え、2発のパルスを計数すると、F/F9にキャリー出力12Aを送出し、リセットをかける。

【0031】パラレル/シリアル変換回路7は、ラッチ回路6の出力を入力し、インターバルタイマ14のクロック出力14B(データセレクト信号9に同期して出力データを1ビットずつシフトし、ANDゲート5に出力する)。

【0032】すなわち、図4に示すように、1発の印字指令パルスEIを入力することにより、結果として、2発の印字パルス3A(ANDゲート3の出力)が得られ

ことになる。

【0033】このように、印字指令パルス処理部40と印字データ供給部50を具備することにより、図示しない上位装置からのデータ転送時間の短縮を図ると共に、システム全体としての印字速度の向上がはかれる。

【0034】以上述べた記録ヘッドおよびその駆動回路を用いて、例えば図5に示すようなフルカラー記録が可能なラインプリンタを構成することができる。

【0035】図5において、201Aおよび201Bは記録媒体Rを副走査方向VSに挿持搬送するために設けたY-2対である。202BK, 202Y, 202Mおよび202Cはそれぞれ記録媒体Rの全幅に亘ってノズルを配列したブラック、イエロー、マゼンタおよびシアンの記録を行うフルマルチタイプの記録ヘッドであり、この順に記録媒体搬送方向上流側より配置してある。

【0036】200は回復系であり、吐出回復処理にあたっては記録媒体Rに代って記録ヘッド202BK～202Cに対向する。

【0037】各色ごとの記録ヘッドに対して本実施例(図1参照)の駆動回路を適用することにより、フルカラーの多値記録が可能となる。かくして、高速なフルカラー多階調プリンタを実現することができる。

【0038】また、上述した実施例は3階調について述べたが、8階調、16階調といった階調数に左右されるものではない。

【0039】(その他)なお、本発明は、特にインクジェット記録方式の中でも、インク吐出を行わせるために利用されるエネルギーとして熱エネルギーを発生する手段(例えば電気熱変換体やレーザ光等)を備え、前記熱エネルギーによりインクの状態変化を生起させる方式の記録ヘッド、記録装置において優れた効果をもたらすものである。かかる方式によれば記録の高密度化、高精細化が達成できるからである。

【0040】その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4723129号明細書、同第4740796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行うものが好ましい。この方式は所謂オンデマンド型、コンティニュアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体(インク)が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応して核沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも1つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に一対一で対応した液体(インク)内の気泡を形成できるので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体(インク)を吐出させて、少なくとも1つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状とすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるので、特に応答性に優れた液体(インク)の吐

出が達成でき、より好ましい。このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4463359号明細書、同第4345262号明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、さらに優れた記録を行うことができる。

【0041】記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組合せ構成(直線状液流路または直角液流路)の他に熱作用部が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4558333号明細書、米国特許第4159600号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスリットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59-123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開孔を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59-138461号公報に基いた構成としても本発明の効果は有効である。すなわち、記録ヘッドの形態がどのようなものであっても、本発明によれば記録を確実に効率よく行うことができるようになるからである。

【0042】さらに、記録装置が記録できる記録媒体の最大幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドに対しても本発明は有効に適用できる。そのような記録ヘッドとしては、複数記録ヘッドの組合せによってその長さを満たす構成や、一体的に形成された1個の記録ヘッドとしての構成のいずれでもよい。

【0043】加えて、上例のようなシリアルタイプのものでも、装置本体に固定された記録ヘッド、あるいは装置本体に装着されることで装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あるいは記録ヘッド自体に一体的にインクタンクが設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いた場合にも本発明は有効である。

【0044】また、本発明の記録装置の構成として、記録ヘッドの吐出回復手段、予備的な補助手段等を付加することは本発明の効果を一層安定できるので、好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対してのキャッピング手段、クリーニング手段、加圧或は吸引手段、電気熱変換体或はこれとは別の加熱素子或はこれらの組み合わせを用いて加熱を行う予備加熱手段、記録とは別の吐出を行なう予備吐出手段を挙げることができる。

【0045】また、搭載される記録ヘッドの種類ないし個数についても、例えば単色のインクに対応して1個のみが設けられたものの他、記録色や濃度を異にする複数のインクに対応して複数個数設けられるものであってもよい。すなわち、例えば記録装置の記録モードとしては黒色等の主流色のみの記録モードだけではなく、記録へ

ッドを一体的に構成するか複数個の組み合わせによるかいずれでもよいが、異なる色の複色カラー、または混色によるフルカラーの各記録モードの少なくとも一つを備えた装置にも本発明は極めて有効である。

【0046】さらに加えて、以上説明した本発明実施例においては、インクを液体として説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであって、室温で軟化もしくは液化するものを用いてもよく、あるいはインクジェット方式ではインク自体を30°C以上70°C以下の範囲内で温度調整を行ってインクの粘性を安定吐出範囲にあるように温度制御するものが一般的であるから、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものを用いてもよい。加えて、熱エネルギーによる昇温を、インクの固形状態から液体状態への状態変化のエネルギーとして使用せしめることで積極的に防止するため、またはインクの蒸発を防止するため、放置状態で固化し加熱によって液化するインクを用いてもよい。いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化し、液状インクが吐出されるものや、記録媒体に到達する時点ではすでに固化し始めるもの等のよう、熱エネルギーの付与によって初めて液化する性質のインクを使用する場合も本発明は適用可能である。このような場合のインクは、特開昭54-56847号公報あるいは特開昭60-71260号公報に記載されるような、多孔質シート四部または貫通孔に液状又は固形物として保持された状態で、電気熱変換体に対して対向するような形態としてもよい。本発明においては、上述した各インクに対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

【0047】さらに加えて、本発明インクジェット記録装置の形態としては、コンピュータ等の情報処理機器の画像出力端末として用いられるものの他、リーダ等と組合せた複写装置、さらには送受信機能を有するファクシミリ装置の形態を探るもの等であってもよい。

## 【0048】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、外部から印字指令パルスを1回だけ供給することにより多値の印字が可能となるので、簡易なシステム構成とすることができる。しかも本発明によれば、複数ビットの並列印字データを一度の転送(1サイクルの転送)で入力することができるので、印字速度の低下を招くことがない。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示すブロック図である。

【図2】本実施例に用いる記録ヘッドの断面構成図である。

【図3】本実施例による多階調印字の状態を示した説明図である。

【図4】図1に示した回路の動作を示す波形図である。

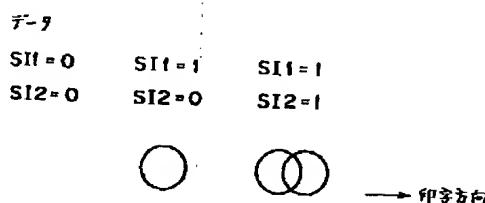
【図5】本実施例を適用したフルカラープリンタの一例を示す概略構成図である。

【図6】従来技術の説明図である。

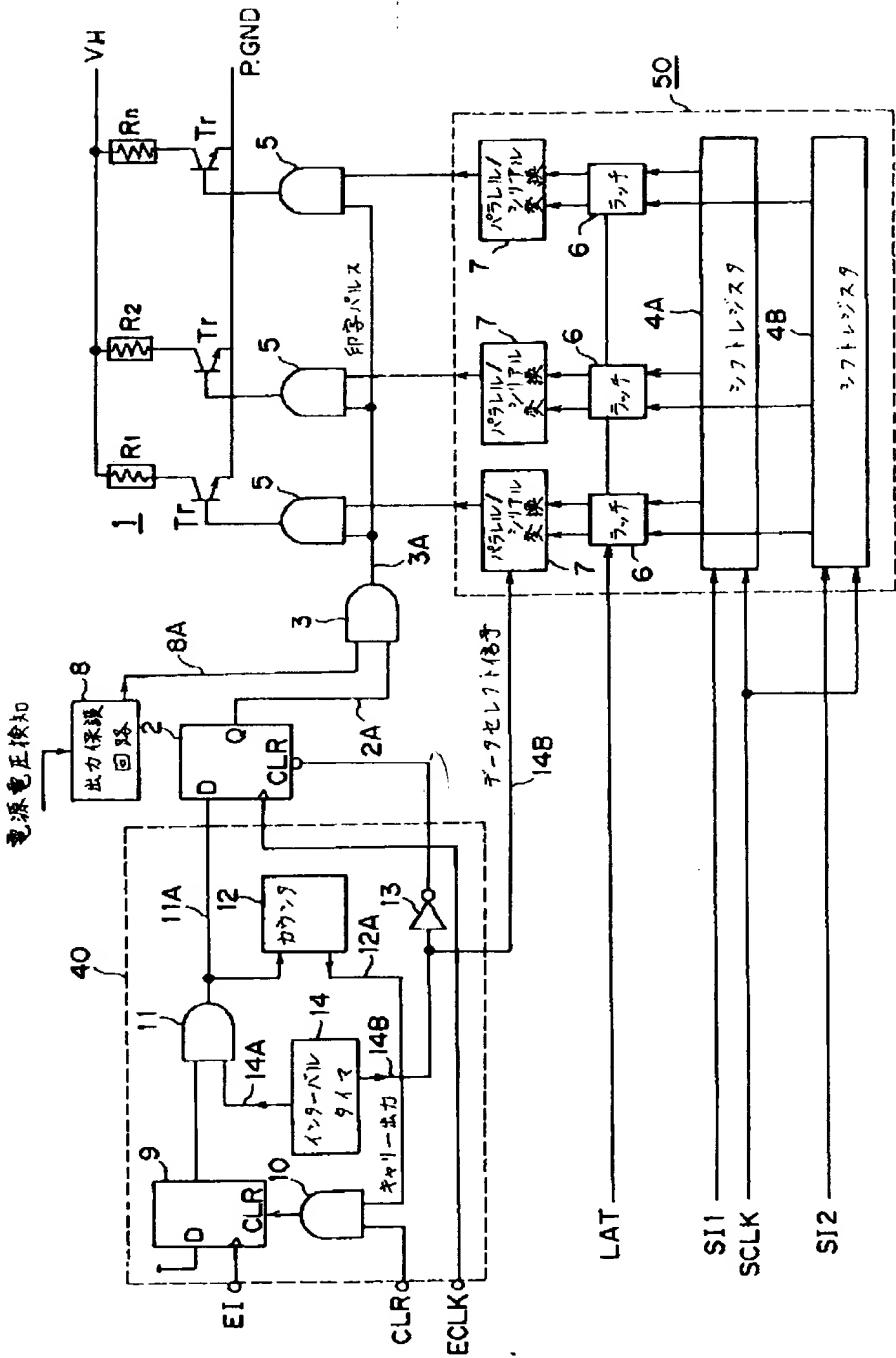
## 【符号の説明】

20	1 電気熱変換素子(発熱抵抗体)
	2 D型フリップフロップ
	3 ANDゲート
	4A, 4B シフトレジスタ
	5 ANDゲート
	6 ラッチ回路
	7 パラレル/シリアル変換回路
	8 出力保護回路
	9 D型フリップフロップ
30	10 ANDゲート
	11 ANDゲート
	12 カウンタ
	13 インバータ
	14 インターバルタイマ(フリーラン発振器)

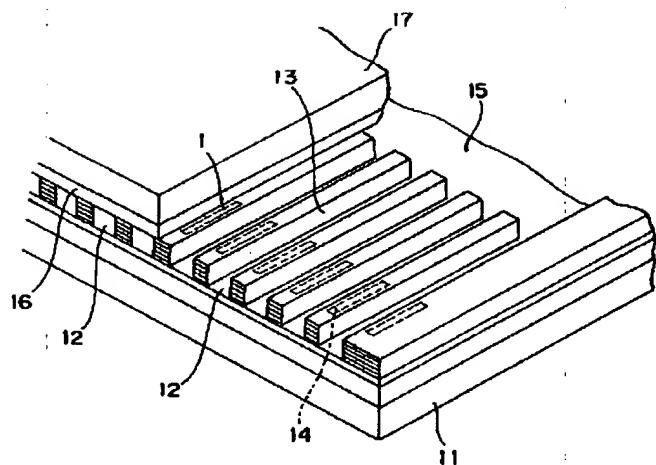
## 【図3】



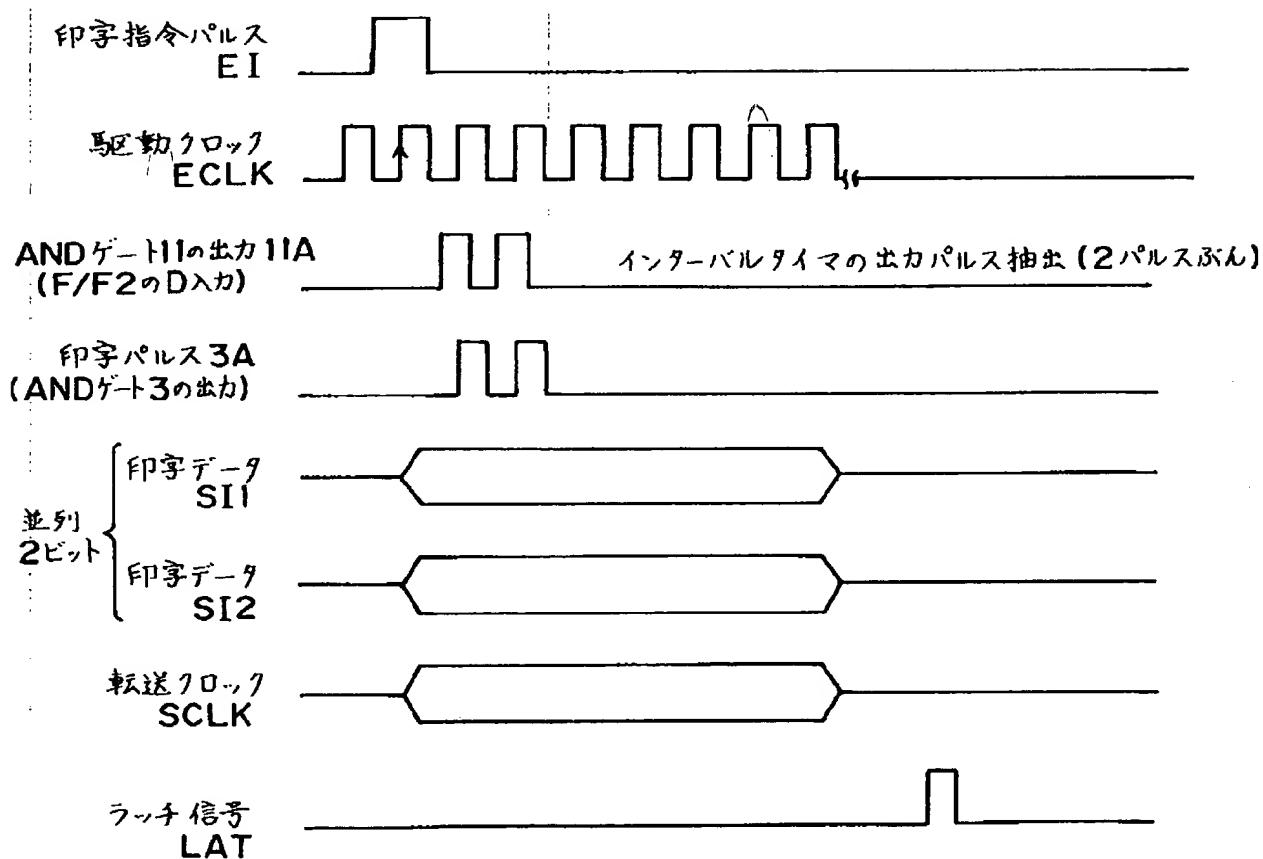
【図1】



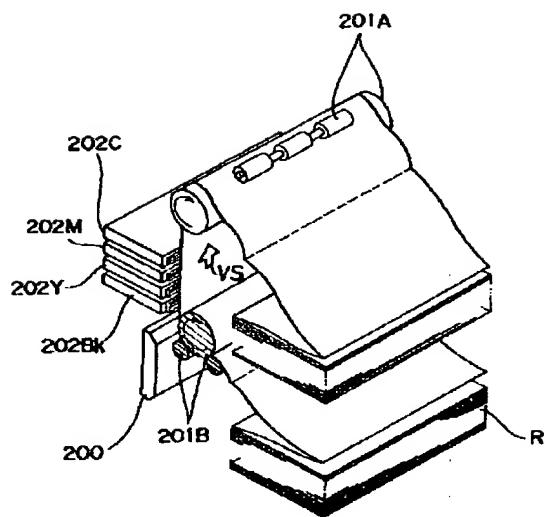
【図2】



【図4】



【図5】



【図6】

